

## **ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

УДК 37.011

### **ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОЇ ОСВІТНЬОЇ МОДЕЛІ ВИКЛАДАННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

*Зіньковський Ю.Ф., д.т.н, професор*

*Мірських Г.О., к.т.н., доцент*

*Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут", м. Київ, Україна*

Лавиноподібний характер зростання надбання людської культури (особливо її технологічної компоненти) наприкінці ХХ – початку ХХІ століття показав неминучий крах примату прагматики, практичної раціональності в освіті, зробив утрудненим використання традиційних схем передачі технічного, соціального досвіду новому поколінню від покоління старшого, започаткував процес пошуку нових методологій вищої технічної освіти [1,2]. Фактор ефективності, що є стрижнем прагматичного підходу до освітянського процесу, в нових умовах унеможливорює вирішення освітою своєї головної задачі: надання людині таких знань, вмінь, навичок, котрі вона могла б безпосередньо та на протязі більш-менш тривалого часу використовувати в наступній професійній діяльності. Стрімкий розвиток науки, техніки, технології неминуче призводить до того, що надані в рамках традиційної знанієвої (предметно-дисциплінарної) парадигми знання швидко "старіють", не тільки не сприяють, а, навпаки, гальмують ефективність професійної діяльності людини, а високі темпи розвитку соціуму призводять до відчуття нею дискомфорту у повсякденному житті. Все це призвело до визнання пріоритетності, головного спрямування освітянського процесу на формування цілісної людини – людини, що мотивована (за рахунок особистісних властивостей) на самоосвіту, на безперервне професійне зростання, на розвинення свого загальнокультурного рівня.

#### **Імперативність зміни освітньої парадигми**

Змістом освіти в знанієвій парадигмі є передавання визначеної сукупності знань та вмінь в голови та руки "тих, хто навчається" в найкомпактнішому вигляді. Домінанта, імператив знанієвої парадигми, як би це не здавалося парадоксальним на перший погляд, вихолощує з освіти її креативну сутність, лишає освітній простір потенціалу екзистенціально-особистісних форм та проявляє, при цьому, суттєву стійкість. Джерела такої стійкості знанієвої парадигми кореняться в об'єктивній консервативності освітнього середовища та перманентному відтворенні у ньому основ класичного раціоналізму, який заснований на ідеї глибокого внутрішнього

зв'язку між звільненням залежності людини від зовнішніх (природних та соціальних) обставин та генерацією раціонального знання, що безпосередньо використовується для технологічної перебудови оточуючого людину простору. При цьому раціональне знання наділяється високим етичним та культурним статусом, що неминуче призводить до глобальних технократичних проектів перебудови самої людини, а раціоналізація природи та суспільства розглядається як необхідна умова гуманізації. Однак, заснований на науково-технічних знаннях (сцієнтилізований) освітній простір, що моделює природничо-наукові напрямки, спирається на імператив раціональності ("раціональність закритого типу"), втрачає свою онтологічну основу, свій екзистенціально-особистісний зміст. За цих умов освітнє середовище будується за методологією природничонаукового зразку, підкоряючись примату прагматизму, раціональності. Особистість людини, що навчається, розчиняється в просторі освіти, не отримує стимулів та потреб самопроявлення, самореалізації, нівелюється, набуває рис абстрактності, і, як наслідок, виявляється поза увагою методології освітянського процесу. В той же час професійна діяльність людини, за будь-яких умов, відбувається в соціумі, взаємодіє з ним, впливає на нього та відчуває його вплив. Все це призводить до незавершеності освітнього процесу, до його розшарування, втрати цілісності. В умовах прискореного розвитку всіх складових суспільного простору вказані особливості знанієвої парадигми стають все більш значущими. Логіка освіти втрачається, розвиток особистості гальмується, виховання стає штучним "доважком" до сцієнтистські заданої методологічної схеми передачі знань. Суттєвим є той факт, що "модель науки", проростаючи на освітньому полі в рамках знанієвої парадигми, втрачає суттєві якості самої науки. Освітою втрачається чи не найголовніше здобуття великої науки – "культурне незнання", що відкриває шлях творчості та науковому пошуку, розглядається як фундаментальний принцип теорії пізнання.

За таких умов освіта втрачає свій статус локомотиву прогресу, стає гальмом подальшого розвитку, що неминуче веде до революційних змін методології, до народження в освітньому просторі нової парадигми.

### **Особливості нової освітньої парадигми**

Подолання традиційної знанієвої парадигми пов'язане зі становленням нової освітньої парадигми, яка суттєво розширює та поглиблює "освітні" горизонти "раціональності". В рамках нової парадигми проблеми методології передавання інформації від старшого покоління молодшому вирішуються з позиції цілісності всього освітнього процесу, що орієнтований на життєвий світ людини; затверджується новий погляд наукової раціональності на вивчення та освоєння світу [2,3]. Ця парадигма світоглядна, вона долає вузькість рефлексивних установок сцієнтистської раціональності та консервативного практицизму, визнає не тільки (точніше не стільки) накопичений людством когнітивний досвід, а постає як "людиноцентрована"

парадигми мислення. В освітньому середовищі затверджуються домінанти перспективності та спрямованості на гармонізацію світу колективних людських ресурсів, на відміну примату прагматизму затверджується не тільки наукове знання (як таке), але й різноманіття його поза наукових форм та когнітивних практик – знання повсякденного, знання, що пов'язане з комунікацією, що занурюється в екзистенціальні людські відносини, що регулює життєві орієнтири та змістовність існування людини тощо. Нова парадигма відводить освіті формування людиною самої себе через знання, через ті відомості, які ця людина отримує у вигляді цих знань.

Людина, яка здатна вільно розпоряджатися своїми знаннями, є людиною *освіченою*, людиною *свідомою*. Процес формування свідомості – освічення – передбачає формування людини "в собі і для себе", на відміну від навчання і виховання, які передбачають формування людини "зовні і для інших".

В рамках знанієвої парадигми знання трактуються як інформація, яку "той, хто навчається" має запам'ятати та вміти відтворити, а онтологічне питання щодо розуміння, усвідомлення цього знання, за звичай, залишалося поза увагою. Така парадигма проіснувала декілька століть та підтвердила практикою (розвиненням індустріальних технологій) свої незаперечні успіхи в рамках свого призначення. Однак очевидна її невідповідність тим трансформаціям, що відбуваються в культурі інформаційного суспільства.

Перше: наявність знань не означає того, що вони можуть та будуть автоматично використовуватися їх носієм. Використання знань – це творча задача, яка вирішується кожного разу у неповторних умовах професійного та соціального середовища.

Друге: ситуація, що склалася в останні десятиліття в світі, в тому числі в світі освіти, характеризується невизначеністю та орієнтацією на майбутнє. Звідси випливає головна задача освіти в інформаційному суспільстві – вчити творчості, формувати комунікативну компетенцію. При цьому недостатньо лише засвоєння готових знань та оволодіння визначеними навичками. Класична система взаємодії "тих, хто навчає" і "тих, хто навчається" неминуче зазнає корінного оновлення.

Третє: відмова від знанієвої системи освіти пов'язана з розумінням того факту, що гуманітарні та соціальні дисципліни не можуть викладатися та засвоюватися такими ж методами, як і дисципліни природничі. Для наук про людину та суспільство головним є те, що вони вчать розумінню "іншого" - іншої культури, іншої історії, іншого знання. Людина, що вивчала гуманітарні дисципліни за методиками, що повторюють, імітують методики вивчення природничих наук, як особистість неминуче проявляє односторонність та обмеженість, схильність до прийняття рішень без всебічного урахування їх наслідків – рішень, що є ефективними "тут і зараз".

Відповідно до нової освітньої парадигми викладання технічних дисци-

плін розгортається в рамках гуманітарного дискурсу, висвітлюються генезис дисципліни, історичні та соціальні умови, в яких створювалися нові знання у відповідній галузі, біографічні факти осіб, що зробили найсуттєвіший внесок в розвиток даного наукового, технічного напрямку тощо.

Звичайно, нова освітня парадигма спонукає освітян до пошуку нових педагогічних методик, нових форм та засобів передавання новому поколінню багатоміжових надбань людства.

### **Компетентність - фрактал професійної підготовки фахівця**

В основу нових педагогічних практик покладене усвідомлення того, що якість вищої технічної освіти не зводиться до суми, так би мовити, часткових якостей, що визначають рівень освіченості студента з різних дисциплін, а скоріше визначається ступенем його залучення до цілісної сфери майбутньої професійної діяльності. При цьому передавання студенту та засвоєння ним знань, вмінь, навичок (далі за текстом узагальнено – знання) з дисциплін, якими визначається дана спеціальність, вважається умовою необхідною, але недостатньою для плідної професійної діяльності випускника вищого технічного навчального закладу. За вказаних умов професійність має визначатися іншими категоріями ніж при традиційній знанієвій (дисциплінарній) освітній моделі. В якості таких категорій виступають *компетенції, компетентність* [2,4,5] Компетентність характеризує, затверджує право суб'єкта на активний, діяльний тип його взаємодії з оточуючим професійним та соціальним середовищем. Компетентність категорія системна, охоплює різні, на перший погляд непов'язані (або малопов'язані) між собою компоненти (сторони) знань сучасного спеціаліста, структура її складна і розвинена.

З метою реалізації компетентнісного підходу в рамках педагогічних практик компетенції спеціаліста доцільно, з визначеною долею умовності, розділити на дві групи. До першої групи віднесемо компетенції загальноосвітнього, загальнокультурного характеру, які дозволяють суб'єкту комфортно почувати себе і в соціальному і в професійному середовищі, забезпечують кар'єрне зростання, поповнення й розширення знань, т.п. До другої - компетенції, так би мовити, суцільно професійні, завдяки яким знання спеціаліста з окремих дисциплін об'єднуються у цілісну систему, що є умовою їх ефективного використання.

Підкреслимо умовність вказаного розподілення компетенцій на окремі компоненти і неможливість "існування" компетентного фахівця при відсутності однієї з них.

Загальноосвітню компетентність фахівця можна подати як сукупність компонент, що обумовлені, визначені відповідними схильностями фахівця, відображають ту чи іншу сторону його внутрішнього стану, розуміння свого місця серед колег та в суспільстві, уявлення ролі вибраного технічного напрямку та своєї діяльності в формуванні екосистеми т.ін.

Професійну компетентність спеціаліста визначимо, як володіння фрактальними компонентами знань у відповідній галузі, як доповнення професійних знань елементами їх генезису, розумінням ретроспективи і перспективи розвитку, елементами спряженості зі знаннями сусідніх напрямків та дисциплін. Доцільно розділити поле професійної компетентності на дві складові, одна з яких визначатиме загальнопрофесійну, а друга - вузькопрофесійну компетентність.

Структура загальнопрофесійної компетентності спеціаліста складається з компонент, що визначають знання

- історії та спрямування розвитку систем, пристроїв, технологічних процесів визначених професійними інтересами; ця компонента у складі даної структури поліпшує орієнтацію суб'єкта, серед вузькопрофесійних напрямків, що розвиваються паралельно і тим чи іншим чином впливають один на одного;

- призначення, структури, правил використання міжнародних, державних, галузевих стандартів; призначення стандартів підприємств, провідних вказівок конструктору та технологу; роль системи стандартизації та сертифікації в забезпеченні споживчої якості продукції, наприклад радіоелектронної галузі; ця компонента має суттєве значення для залучення студента до майбутньої професійної діяльності, адже в практиці технічного проектування об'єктів названі матеріали – джерело інформації, відсутність якої (або її нехтування) робить процес проектування матеріальних об'єктів настільки відірваним від виробництва, від інтересів споживача, що може призвести до унеможливлення практичного використання результатів проекту;

- фундаментальних правил, сучасних методів та засобів оформлення конструкторської (технологічної) документації; структури, призначення, правил використання єдиної системи конструкторської (технологічної) документації; тут важливо розкрити глибинну сутність, принципову необхідність додержуватись чинних правил виконання проектної документації, розкрити різні варіанти її побудови в залежності від конкретних умов виробництва та експлуатації відповідного матеріального об'єкту;

- головних положень, принципів побудови, умови доцільності та сфери використання системи інформаційної підтримки життєвого циклу створюваних виробів;

- наявного базового програмного забезпечення та правил його використання під час проектних та науково-дослідних робіт, в процесі виробництва та експлуатації матеріальних об'єктів, розробки та забезпечення технологічних процесів; тут слід відмітити, що на фоні стрімкого розвитку комп'ютерної техніки і відповідного програмного забезпечення (мається на увазі програмне забезпечення для вирішення тих чи інших технічних задач – комплексні розрахунки апаратів, систем, технологічних процесів тощо)

праця технічних працівників потерпає змін, а саме: відбувається розподілення праці серед фахівців однієї спеціальності, спеціалізації – частина фахівців зайнята розробкою вказаного програмного забезпечення, так би мовити, розширює проектну, дослідницьку базу, тоді, як друга використовує цю базу для безпосередньої проектної, дослідницької діяльності; саме ця компонента характеризує рівень орієнтування спеціаліста в середовищі проектної бази – в її можливостях границях використання, адекватності результатів, тощо.

Структура вузькопрофесійної компетентності спеціаліста складається з фрактальних компонент, якими визначається та чи інша спеціальність, спеціалізація. За всяких умов до цієї структури слід віднести базові, фундаментальні положення, основи тої чи іншої дисципліни, на яких будується та які визначають методи, що використовуються при безпосередньому виконанні проектних та дослідницьких робіт. Це, наприклад для радіоелектроніки, рівняння Максвелла в електродинаміці, які визначають методи проектування пристроїв надвисоких частот та антен; гармонічний аналіз, яким визначається сукупність методів оброблення сигналів; закони, покладені в основу аналізу радіотехнічних кіл, без яких неможливе розуміння моделювання радіотехнічних пристроїв; структурування радіотехнічного апарату, яке є основою для розробки його компонуванняльної схеми, визначає експлуатаційні якості та можливість подальшої модернізації; теорія надійності, не достатньо глибоке розуміння якої зводить нанівець зусилля по розробці як електронної схеми так і конструкції апарату; фізико-хімічні основи процесів взаємодії речовин з електричним струмом різної частоти та/чи електромагнітним випромінюванням, незнання яких унеможлиблює розробку як пристроїв, так технологічних процесів мікроелектроніки; методи синтезу та оптимізації радіотехнічних пристроїв і систем, які використовуються у повсякденній практиці радіоінженера т.ін.

Відзначимо, що набуття професійних компетенцій студентами відбувається, переважно, в процесі їх практичної діяльності – при виконанні належним чином організованих курсових та дипломних робіт, проходження передбаченої навчальними планами практики на промислових підприємствах, в проектних та дослідницьких організаціях.

Проникнення компетентнісного підходу у простір вищої освіти забезпечується впровадженням креативних компонент у всі фази навчального процесу. При цьому особливе (чи не найголовніше) місце займає дослідницька (наукова, проектна) робота студентів, з впровадженням її як в навчальний так і в позанавчальний час. Останнє широко використовується у технічних вищих навчальних закладах, але, переважно, лише як доповнення до навчального процесу. З точки зору нової освітньої парадигми дослідницька робота студентів має стати обов'язковим елементом фахової підготовки, різновидом навчальних програм, як важливий фрагмент підготовки

сучасного спеціаліста.

**Дослідницька робота студентів – основа освітнього процесу**

Впровадження елементів дослідницької роботи в навчальний процес передбачає проникнення дослідницької складової в усі форми навчання, особливо в ті, що пов'язані з розв'язанням задач наукового, проектного, конструкторського чи технологічного характеру. Вочевидь, що не кожна кваліфікаційна робота може розглядатися як науково-дослідницька, і не слід, мабуть, прагнути досягти наукової новизни в роботах всіх студентів. Але тематика всіх робіт, їх спрямованість мають надавати студенту можливість проявити риси, що властиві його особистості. При цьому окремо слід зупинитися на комплексних кваліфікаційних роботах, які можуть (і мають) знайти поширеніше впровадження в підготовку фахівців в галузі радіоелектроніки, особливо в тій її частині, яка спрямована на фізичну реалізацію радіоелектронних засобів - радіоапаратобудування. Сучасний радіоелектронний апарат – це складний прилад, в якому знаходять відображення сьогоденні досягнення науки, техніки, технології. Для проектування такого апарату об'єднуються зусилля фахівців різних галузей знань, перед якими (в узагальненому і фрагментарному вигляді) стоять питання:

- розробка структурних, функціональних, принципівих схем, з урахуванням вимог до стабільності вихідних характеристик, до розкиду параметрів елементів, а також (за орієнтованими розрахунками) надійності;

- декомпозиція загальної схеми на складові частини, які забезпечують організаційні вимоги подальшого виробництва (додержання існуючого профілювання виробничих цехів, уніфікації, паралельності збирання, організації випробувань та вихідного контролю, ін.) та експлуатації (технічне обслуговування, діагностика, організація ремонту, комплектування запасними частинами, ін.);

- вибір структури групування складових частин, враховуючи їх функціональні особливості, електромагнітну та теплову сумісність; розробка принципів реалізації цієї структури з урахуванням вимог щодо габаритних розмірів, зовнішнього дизайну, організації контрольних операцій та ін.; можлива корекція результатів попередніх етапів;

- розробка конструкції складових частин з урахуванням принципів реалізації структури групування, уніфікації (причому як конструктивних елементів так і технологічних процесів), теплових режимів елементів та їх взаємної завадостійкості, габаритних розмірів апарату; можлива корекція попереднього етапу;

- розробка компоувальної схеми апарату з урахуванням електромагнітної сумісності, завадостійкості, теплових режимів, заданих габаритних розмірів, т.п.;

- розрахунки показників надійності, розробка (при необхідності) рекомендацій по її підвищенню та корекція результатів попередніх етапів (по-

чинаючи з першого);

- розробка корпусу апарату з урахуванням вимог механічної міцності, дизайну, захисту від зовнішніх негативних впливів;
- розробка технологічних процесів виробництва, з урахуванням вимог якості, екології тощо.

З наведеної (без претензій на повноту) схеми проектування радіоелектронного апарату видно, що сукупність робіт, яка має бути виконана, за відповідних умов може бути розділена на частини, кожна з яких в повній мірі задовольнятиме вимогам, що пред'являються до кваліфікаційної роботи випускника радіоелектронного профілю відповідного рівня. Більше того, відповідна організація такої комплексної роботи дозволяє зробити її реальною, такою, що може бути практично реалізована, впроваджена у виробництво. Крім того, розв'язання групою студентів однієї значної за змістом інженерної задачі дозволяє реалізувати цілу низку принципів для підготовки сучасного спеціаліста завдань: здійснення проектного менеджменту; проява професійних знань при роботі індивідуально та в колективі; комунікабельність та вміння уникати конфліктних ситуацій. Саме наявність різних за обсягом та змістом завдань дозволяє кожному з учасників проявити себе в тому чи іншому амплуа, створює додатковий імпульс мотивації.

Важливим видом навчального процесу, що несе в собі значну дослідницьку компоненту, є написання рефератів та доповіді на семінарах з тих розділів дисципліни, які становлять інтерес, але в лекційному курсі відсутні, або висвічуються в недостатньому обсязі. За будь-яких умов кожен спеціаліст повинен вміти працювати з інформацією (тобто не тільки "добувати", але й аналізувати, класифікувати та узагальнювати), мати свій стиль її викладення як в письмовому вигляді, так і у вигляді доповіді. Не можна не враховувати і відомої думки "наука починається з класифікації і узагальнення інформації".

Суттєвим елементом мотивації студентів до виконання дослідницької, наукової роботи в будь-якому форматі є підготовка ними доповідей для участі в наукових конференціях, семінарах або статей для публікації в наукових виданнях. До завдання, результати виконання якого мають пройти публічну апробацію, за звичай, відносяться більш акуратно, з почуттям відповідальності за доручене. В цьому контексті слід відмітити величезне значення молодіжних науково-технічних конференцій та семінарів, наявність спеціальних наукових збірників, або наявність у наукових виданнях розділів, що спеціально відведені для наукового дебюту студентської молоді. Позитивним результатом всіх вказаних заходів, що в тій чи іншій мірі представлені на радіотехнічному факультеті НТУУ "КПІ", є додаткова можливість помітити, виявити найбільш здібних, спроможних виконувати інноваційну роботу, студентів, тобто тих, що мають інноваційне мислення, або, як кажуть, "мають мозок, що добре влаштований". Надати додатковий



імпульс розвитку такому мозку, інноваційному мисленню – основна мета і основне призначення креативної компоненти освітнього процесу.

З наведеного видно, що суттєвих результатів в розвитку дослідницької роботи студентів можна досягти лише за умови системного підходу до її організації, що передбачає:

- розширення таких форм навчального процесу як семінари, написання рефератів та оглядів інформаційних джерел з актуальних питань науки, техніки, технології;

- введення в тематику курсового та дипломного проектування комплексних завдань, формування груп для їх виконання з числа студентів, що проявляють інноваційний характер мислення;

- залучення студентів до виконання науково-дослідницьких, проектних робіт, що проводяться співробітниками кафедр;

- створення умов для публічної апробації студентами результатів, отриманих ними при виконанні всіх видів дослідницьких робіт;

- відбір (в тому числі з використанням педагогічних та професійних тестів) студентів для продовження навчання в рамках наступних освітніх рівнів.

Саме системний підхід, що передбачає одночасне використання всіх наведених видів діяльності, дозволяє досягти бажаних результатів – озброїти випускника вищого навчального закладу сучасною базою знань за фахом, дати можливість розкритися таланту інноваційно-мислячих студентів.

Високої якості інженерної освіти можна досягти лише там, де склалися і активно функціонують наукові школи [6]. Поняття "наукова школа" включає і формування працездатного, активно працюючого колективу вчених, і створення матеріально-технічної бази, і відповідним чином упорядкований банк інформації за фундаментальними базовими галузями знань, вибраним та суміжними напрямками досліджень. Створення і розвиток наукових шкіл тривалий, вельми складний процес, який у порівнянні з іншими сферами вищої освіти цінується дорого. В повній мірі це стосується інженерних спеціальностей радіоелектронного профілю, де лабораторна, матеріальна бази потребують значних коштів не тільки для створення, але і для підтримки на відповідному технічно-моральному рівні у безперервному потоці нових знань та інженерних рішень.

Традиції радіотехнічного факультету НТУУ "КПІ", де студентська молодь присутня на теренах науково-дослідницької діяльності з моменту заснування факультету, в повній мірі підтверджують сказане. В 20-ті роки минулого століття під керівництвом засновника і популяризатора радіотехнічної спеціальності проф. Огієвського В.В. студенти брали активну участь у створенні радіоелементів, вимірювальних приладів, будівництві станцій радіомовлення в Україні. В пізніші роки ці традиції були підтримані і розвинуті член-кореспондентом академії наук України Тетельбау-

мом С.І., професорами Бокринською О.А., Воллернером Н.П., заслуженими діячами науки України професорами Тараненком В.П., Трохименком Я.К., під керівництвом яких починали свою творчу діяльність відомі українські (і не тільки) вчені, керівники великих підприємств радіоелектронної галузі, сьогоднішні викладачі радіотехнічного факультету та інших учбових закладів України.

Таким чином, якщо ми визнаємо нову освітню парадигму, бажаємо отримати найбільшу наукову, технічну, соціальну ефективність від її впровадження, ми повинні організувати навчальний процес так, аби монологічні форми навчання (притаманні знанієвій освітній моделі) надали місце діалогічному спілкуванню, принцип якого – "виключна важливість голосу особистості". Не безсторонне, "відчужене" пізнання, що непричетне до будь-яких проявів людських почуттів, а осягання індивідуального значення – таким є лейтмотив сучасної освітньої парадигми, таким цілям служить і таке має призначення одна з її найголовніших складових – креативність. Навчальний процес, має бути орієнтованим на *супроводження* студента в процесі становлення його власного досвіду, який відповідає можливостям і спрямуванням реалізації його як особистості; на освоєння ситуації розвитку суспільства (причому всіх складових цієї ситуації – наукової, технічної, технологічної, соціальної, етичної, екологічної, ін.), яка безперервно і стрімко змінюється; на створення спеціальних умов і надання необхідної допомоги в реалізації студентом вільного і відповідального вибору. Студенту безумовно повинні бути створені умови для розвитку критичного мислення через формування захисних функцій протидії будь-яким формам зовнішнього маніпулювання його особистістю, впливу ідеологічних імперативів, стереотипів масової культури, політико-пропагандистських акцій і т.ін.

#### **Діагностика знань студентів – необхідна складова досягнення високої якості освіти**

В рамках будь-якого педагогічного дискурсу, зазвичай постає питання об'єктивізації процесу моніторингу, діагностування (оцінки) знань студентів, як однієї з основних складових системи забезпечення якості освіти. Особливого значення об'єктивізації оцінки знань набуває у зв'язку з інтернаціоналізацією освіти, що наразі набирає обертів, поєднує, сприяє взаємопроникненню національних освітніх культур, веде до утворення глобального освітнього простору, який дедалі більше впливатиме на глобальні умови існування людства. Це, звичайно, висуває до освітнього простору взагалі та до простору вищої освіти зокрема, певні вимоги, які з визначеної долею умовності можна розділити на три групи.

Перш за все це вимоги, пов'язані з необхідністю ідентифікації відповідними суспільними інститутами (підприємствами, організаціями) як всередині країни так і за її межами фахових рис, що притаманні особам з визначеним спрямуванням професійних знань, вмінь, навичок, компетенцій (далі

узагальнено – знань), отриманих протягом навчання у відповідному вищому навчальному закладі. Інакше кажучи, знання з отриманої спеціальності випускників вищих навчальних закладів мають відповідати визначеним критеріям – стандартам, які встановлені для цієї спеціальності та визнані міжнародною спільнотою. Ці критерії відображаються у відповідних законодавчих та нормативних документах (серед яких чи не найголовнішими є відповідні освітні стандарти) країни, доступні всім зацікавленим особам (в тому числі на міжнародному рівні), надають вказаним випускникам певної переваги при виборі місця працевлаштування та посади.

Вимоги другої групи, пов'язані з визнанням вищої освіти відповідною послугою суспільству, що надається відповідним навчальним закладом. Споживачами цієї послуги, з одного боку, є громадяни, що отримують у навчальному закладі відповідну спеціальність, а, з другого, - організації та підприємства, в рамках яких формуються матеріальна та духовна компоненти людської культури та які виступають в якості роботодавців. Якість такої освітньої послуги має бути підтверджена визначеними документами вищого навчального закладу, які характеризують загальнокультурний, загальноосвітній та фаховий рівень випускника. Ці документи, при відповідних умовах, суттєво впливають на соціальний статус випускника вищого навчального закладу та на рейтинг самого навчального закладу як у національному так і міжнародному освітньому просторі.

По третє, процес набуття вищої освіти на сьогодні не може бути зведений до засвоєння студентами деякого об'єму статичних знань. Набуття вищої освіти – це процес становлення особистості студента, визначення ним своїх життєвих пріоритетів, свого місця в соціумі, формування внутрішніх мотивів, що сприятимуть у подальшому навчанню протягом усього життя.

Проведені дослідження, спрямовані на об'єктивізацію оцінки знань студентів в процесі впровадження та реалізації модульно-рейтингової системи, показали, що моніторинг знань студентів, який побудовано на основі педагогічних тестів, є найбільш узагальненим доступним, об'єктивним засобом оцінки. При цьому, на думку авторів, широке впровадження технології педагогічного тестування має супроводжуватися відповідною методологією розроблення тестових завдань та здійснення самого процесу тестування. Така методологія незалежно від вибраного підходу до розроблення тестів (критеріально-орієнтований або нормативно-орієнтований) має з достатньою об'єктивністю і достовірністю надавати інформацію щодо

- точності результатів;
- співвідношення індивідуального рівня знань кожного студента з визначеним еталоном та з рівнем знань інших студентів тої ж групи (останнє дозволяє визначити рейтинг кожного студента групи);

- співвідношення рівнів знань студентів різних груп, що стає у нагоді при визначенні ефективності використання відповідних навчальних методик;

- структури знань, тобто встановити наявність послідовності та відсутність пробілів в знаннях, що засвоєні студентом;

- креативності мислення студента, його зацікавленості, наявності внутрішніх мотивів в поглибленні знань з даної дисципліни, або у відповідній області знань;

- розвинення у студента рефлексивної складової, або еклектичності, формальності його знань.

Для досягнення вказаних цілей пропонується під час формулювання тестових завдань та проведення тестування дотримуватися деяких додаткових правил та процедур.

Перш за все це послідовне пропонування студенту в процесі тестування (на кожному рівні) не одного, а сукупності з визначеної кількості завдань. Рівень складності завдань, що відносяться до одної сукупності, однаковий або близький, тоді як кожна наступна сукупність містить завдання більшої складності. Кінець тестування визначається можливостями студента щодо надання правильних відповідей на чергову сукупність завдань. Цей алгоритм доречно визначити як тестування за супремумом складності тестових завдань. За таких умов доцільно мати не чотири рівня складності завдань (не три сукупності завдань відповідно до виявлення кожного рівня складності), а значно більше (наприклад, десять - дванадцять). При цьому викладач і студент в результаті тестування отримуватимуть для себе значно більше інформації, ніж просте визначення за п'ятибальною (на практиці за чотирибальною) шкалою рівня засвоєння відповідного курсу.

З одного боку, система тестування за супремумом складності дозволяє викладачеві отримати інформацію про рівень здібності студентів поза рамками традиційного оцінювання; виявити тих студентів, що відрізняються підвищеним рівнем здібності, тобто дозволяє здійснити додаткове ранжирування студентів за рівнем здібності.

З другого боку, система тестування за супремумом складності показує студенту його особистісні можливості (в тому числі у порівнянні з можливостями інших студентів) з даної дисципліни, що сприятиме у подальшому з визначенням його особистих схильностей щодо виду професійної діяльності та вибору відповідної галузі знань (промисловості, народного господарства) для реалізації своїх професійних інтересів.

Друга група особливостей, що пропонується, пов'язана з використанням тестів, побудованих на основі завдань закритого типу.

Процес тестування за умови використання тестів із завданнями закритого типу полягає у виборі правильної відповіді при наявності декількох дистракторів (альтернативних але не вірних відповідей на тестове завдання). Прийнято під час розроблення тестового завдання добиватися рівної привабливості дистракторів для студентів. Інформація про те, який саме

дистрактор був вибраний у випадку помилки, безжалісно відкидається. В той же час, на думку авторів, якщо прийняти до уваги інформацію про дистрактор, що був вибраний у разі помилки, можна отримати додаткову інформацію щодо особистісних якостей студента. Адже, якщо визнати право студента на здогадку, то при не повному знанні тематики, що розглядається, він в змозі виключити з розглядання частину дистракторів, і вибір із відповідей, що залишились (серед яких є вірна відповідь), принесе студенту (в середньому) більше балів, ніж відмова від відповіді, тобто індивідуальний тестовий бал має відображати як безумовне знання, так і не повне знання з урахуванням ступеня його не повноти.

Слід відмітити, що за будь-яких умов процес розв'язання тестових завдань закритого типу найчастіше зводиться саме до послідовного відкидання хибних відповідей. Чим складніше завдання, тим скоріше спрацьовує вказаний механізм, що визначається особливостями людської психіки і слабо залежить від рівня знань студента. При цьому, звичайно, студенти з розвинутою рефлексією, розширеним кругозором тощо використовують цей прийом ефективніше, що характеризує їх потенційні можливості в даній дисципліні, галузі знань. В той же час, вказана процедура вибору правильної відповіді на сьогодні, зазвичай, не враховується – імовірність вгадати правильну відповідь вважається константою, що залежить виключно від числа дистракторів. Вказані питання складні і на сьогодні не мають відповідного математичного обґрунтування, але їх розв'язання та подальше впровадження в практику педагогічного тестування відкриє додаткові можливості для визначення особистісних якостей та перспектив досягнень студента у відповідній галузі знань, може стати суттєвим елементом педагогічних вимірювань рівня компетенції студента.

Чимало неоднозначностей виникає і при наявності різних трактувань окремих явищ, процесів у змістовній області, що виносяться на тестування, не говорячи вже про те, коли в цій змістовній області на момент тестування існують різні парадигми. Це звичайна ситуація в областях знань, що розвиваються, знаходяться в динаміці, є на момент вивчення відповідної дисципліни та тестування предметом широкого обговорення у науковій літературі. За таких умов найгірші результати тестування будуть у студентів, які творчо спрямовані, цікавляться даною дисципліною, знайомі з останніми новинками у відповідній галузі знань з наукової літератури, у студентів, які проявляють схильності до рефлексії, до глибокого аналізу інформації, що в процесі навчання може бути отримана з різних джерел.

Тобто, в змістовних предметних областях, що активно розвиваються, а тим більше знаходяться в стадії становлення, цілком можлива ситуація, коли істинною буде та або інша відповідь, в залежності від вибраної точки зору, вибраної парадигми, що існують на момент тестування у даній змістовній області.

Таким чином:

- однакова "привабливість" дистракторів може бути реалізована у тестових завданнях з тих предметних областей, які стали класичними, проявляють статичність по відношенню до базових понять, трактовки відповідних явищ, ефектів.

- інформація щодо вибраного дистрактора має фіксуватися в результатах тестування з подальшим використанням для підвищення точності та збільшення інформативності педагогічного вимірювання.

- особливо актуальна інформація щодо вибраної відповіді для "рухомих" змістовних областей, що інтенсивно розвиваються, коли поняття "дистрактор" стає "розмитим". При цьому можна оцінити не лише рівень знань студента, але й виявити його освіченість у відповідній змістовній області, наявність у нього власної думки на явища та ефекти, що в цій змістовній області розглядаються, або зробити висновок про еkleктичність його знань.

Радіoeлектроніка –одна з найбільш динамічно еволюціонізуючих галузей знань, в якій обсяг накопичених знань на даний час подвоюється кожні 5 – 8 років. Впродовж найближчих двох – трьох десятків років кремнієвий комп'ютер буде замінений квантовим, відстань між якими така ж як між бухгалтерською рахівницею та сучасним ноутбуком; за цей самий час з'явиться можливість виробництва молекулярних дублікатів. Все це та багато іншого стане можливим завдяки радіoeлектроніці, як такої, та, серед іншого, інтелектуальним технологіям мікросистемної нано-радіoeлектронної техніки.

В процесі зростання, як бурхливий потік, нових знань та старіння вже відомих, навчання у вищій школі стає проблематичним. Постає питання щодо вибору в навчальних програмах, підручниках оптимального співвідношення між традиційним, відомим, класичним матеріалом, без якого неможливо оволодіння фундаментальним знанням, і новим, сучасним, таким, що інтенсивно розвивається, відображеним не в підручниках, а лише в наукових виданнях, за яким майбутнє даної галузі. Саме в такому стані знаходиться сучасна радіoeлектроніка. на цьому шляху постає не тільки доцільним, але імперативним зміна освітньої парадигми, впровадження креативної (замість репродуктивної) технології навчання. При цьому обов'язковим є впровадження в освітню систему принципу метрики (діагностики) якості освіти, який є третьою складовою (поряд з освітньо-кваліфікаційною характеристикою та освітньо-професійною програмою) освітньої діяльності.

#### **Література**

1. Розов М.А. История науки и проблемы рациональной реконструкции // Исторические типы рациональности. Т.1 – М., 1995. 295 с.
2. Зимняя И.А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека // Профессиональное образование. 2006. №2, с. 27-32.

3. Зінковський Ю.Ф. Моніторинг якості професійної освіти // Розвиток педагогічної та психологічної наук в Україні 1992-2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України. Ч. 2. Харків: "ОВС", 2002, с. 200-217.

4. Зінковський Ю.Ф., Мірських Г.О. Креативність – фрактал сучасної парадигми вищої технічної освіти // Вища освіта України. 2007. №3 (ч. 1), с. 14-20.

5. Зінковський Ю.Ф., Мірських Г.О. Креативність – фрактал сучасної парадигми вищої технічної освіти // Вища освіта України. 2007. №4 (ч. 2), с. 11-17.


6. Зінковський Ю.Ф., Мірських Г.О. Креативність освіти в радіоелектроніці // Вісник НТУУ "КПІ". Радіотехніка. Радіоапаратобудування. 2008. №34, с.8-17.

*Зінковський Ю.Ф., Мірських Г.О. Особливості сучасної освітньої моделі викладання радіотехнічних дисциплін. Розкривається сутність сучасної освітньої парадигми в контексті набуття студентами вищої освіти в радіоелектронній галузі. Обґрунтована необхідність та наведені шляхи зміни методологічної основи подання навчального матеріалу з радіоелектроніки та суміжних дисциплін.*

**Ключові слова:** освітня парадигма, технології вищої освіти, технічна освіта.

*Зинковский Ю.Ф., Мирских Г.А. Особенности современной образовательной модели преподавания радиотехнических дисциплин. Раскрывается суть современной образовательной парадигмы в контексте получения студентами высшего образования в радиоэлектронной области. Обоснована необходимость и приведены пути изменения методологической основы изложения учебного материала по радиоэлектронным и смежным дисциплинам.*

**Ключевые слова:** образовательная парадигма, технологии высшего образования, техническое образование.

*Zinkovskiy Y.F., Mirskikh G.A.  Features of a modern educational model for teaching of the radio engineering subjects. The essence of modern educational paradigm in the context of students receiving higher education in the electronics field is revealed. Necessity and changing the methodological basis for the presentation of educational material on radioelectronic and related disciplines are described.*

**Keywords:** educational paradigm, technology higher education, technical education.